目录

测试中应注意的问题…………………………………………………………………… (2)
一．简介………………………………………………………………………………… (3)
二．技术性能参数（SPECFICATIONS）……………………………………………… (4)
三．面板按键功能说明………………………………………………………………… (5)
四．面板文字说明……………………………………………………………………… (6)
五．一般使用说明……………………………………………………………………… (6)
六．分选使用说明……………………………………………………………………… (8)
七．接口信号说明（Handler）………………………………………………………… (9)
八．面板显示信息指示说明…………………………………………………………… (10)
九．系统方块图………………………………………………………………………… (11)
十．校验步骤…………………………………………………………………………… (12)
十一．远程控制功能…………………………………………………………………… (14)
十二．成套……………………………………………………………………………… (17)
十三．保修……………………………………………………………………………… (17)

E-mail:tonghui@pub.cz.jsinfo.net

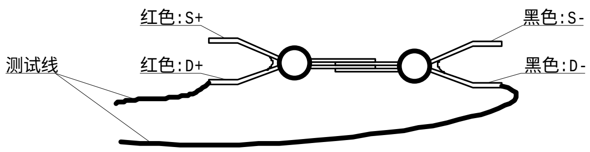
WWW:http://www.tonghuico.com

TH2512/TH2512A 使用说明书

测试中应注意的问题

1. ***开机预热：***仪器开机，测试前必须预热 10 分钟以上，以等待仪器内部线路电参数稳定后再进行测试。
2. ***零点及清零：***当使用 20mΩ和 200mΩ两量程时，应首先清零再进行测试，而在其它量程一般不必清零。测试时，使用者可先选定量程，再把测试夹互夹，使 S+端与 S-端直接接触，D+端与 D-端直接接触，并保持良好接触，若仪器显示不为零时，请按前面板[清零]键，则清零 ON 指示灯亮，仪器清零。

   由于仪器采用了四端测量法，所以使用者在清零时，一定要使仪器的 S+端与 S-端直接接触，D+端与 D-端直接接触。具体地说：使两个测试夹有引出测试线的两金属片直接接触，无引出测试线的两金属片直接接触。否则在 20mΩ和 200mΩ两量程时,由于仪器增益极高，仪器会显示一非常不稳定的底数。



图：短路夹法

3. ***屏蔽端的使用***：仪器测试线上有一单独的非镀金夹子是本仪器的屏蔽端，当测试太低或太高的电阻时，测试结果可能出现跳动，此时就应使用屏蔽功能，使用者可把被测件置于一金属壳中，再把仪器的屏蔽端夹在此壳上，就可避免跳动。

   一种较为方便的方法是，当测试数据跳动大时，使用者可用手握住屏蔽端夹子（应与金属部分接触），然后再握住测试线的接近测试夹部分（不应与测试夹金属部分接触），此时一般能避免跳动。注意：任一时候屏蔽端不应与机箱或测试夹接触。
4. ***在 20mΩ和 200mΩ两量程时不要长时间开路：***在 20mΩ和 200mΩ两量程时，输出测试端电压被钳制在 0.8V,如果测试端长时间开路,则当量程切换到高阻抗量程时,测试端开路时显示无法显示 UUUUU,而呈现数字乱跳现象。所以在 20mΩ和 200mΩ两量程时不要长时间开路。
5. ***仪器所处的量程的识别***：本仪器有从 20mΩ到 2MΩ九个量程，用户要正确选择量程，必须先学会识别当前仪器所处的量程，其实这很简单，因为对于每一量程，仪器有固定的单位和小数点指示。用户只须用 20000 填满仪器的五个数码管，再依小数点和单位指示就可读出当前量程。例如，当前单位指示 mΩ,小数点在第二位，则仪器处在 20.000 mΩ量程档，即此档最大能测试 20.000 mΩ，最小适宜测试 2.000 mΩ的电阻。
6. 仪器内部所有器件的校正参数都存储在 AT28C16EEPROM 集成电路内，所以仪器内许多集成电路及电子元器件用户不要随便更换，否则可能使与 AT28C16 内部存储参数不符，造成测量不正确。

一．简介

TH2512/TH2512A 智能低电阻测试仪专用于测试各种电阻。TH2512 可测量从 1μΩ到 2MΩ范围之电阻，TH2512A 可测量从 10μΩ到 200kΩ范围之电阻。

本机另外附加分选功能。在分选状态时，可选择显示电阻值或百分比值，且可依设定值判断电阻值太大、太小或为良品。在机器后面板同时有分选接口，使能该接口启动信号，使仪器进行测量，测试结果同时由后面板该接口输出，通过此信号接口使本机可接于元件机械处理设备而从事自动测试。

另外，本机亦有 GPIB（IEEE-488）接口，面板功能可完全由电脑控制，测试结果亦可通过 GPIB 送回电脑保存，做统计监视功能，或组成自动测试系统。

本机有如下特点：

A． 电阻测试范围宽：TH2512：20mΩ～2MΩ九个测试档（1μΩ～2MΩ）。
TH2512A：200mΩ～200kΩ七个测试档（10μΩ～200kΩ）。

B． 测试速度可变：慢速 2.5 次/秒 快速 10 次/秒。

C． 高精度：基本精度：±0.05%+2 字

D． 两种显示方式：电阻值或百分比值。

E． 分选功能：LOW，PASS，HIGH，Handler 及讯响输出。

F． IEEE488 接口功能。

G． 面板按键清零功能。

二．技术性能参数（SPECFICATIONS）

(18℃～28℃ RH≤75%)

量程	20 mΩ	200 mΩ	2 Ω	20 Ω	200 Ω	2 kΩ	20 kΩ	200 kΩ	2 MΩ	**9-RANGE**
精度	±0.1% +3	±0.05% +2		±0.05% +2						**±%RDC+字**
开路电压	< 1.0V				< 4V					**DC**
分辨率	1 μΩ	10 μΩ	100 μΩ	1 mΩ	10 mΩ	100 mΩ	1 Ω	10 Ω	100 Ω	
温度系数	100ppm	50ppm		50ppm						**误差**

注: TH2512　1μΩ到2MΩ

TH2512A　10μΩ到200 kΩ

显示：最大 19999 字，LED

触发：连续/单次

测试：4 端（2 根电压检测端，2 根电流驱动端）。

量程：自动/手动

分选：分选 ON/OFF

测量速度：快速 10 次／秒，慢速 2.5 次／秒

GPIB(IEEE488):所有前面板的功能都可以远控。

Handler: START, PASS, HIGH, LOW, and EOT signals.

环境:　　工作温度：0～40℃ ，存储温度：-40℃～+75℃ 。

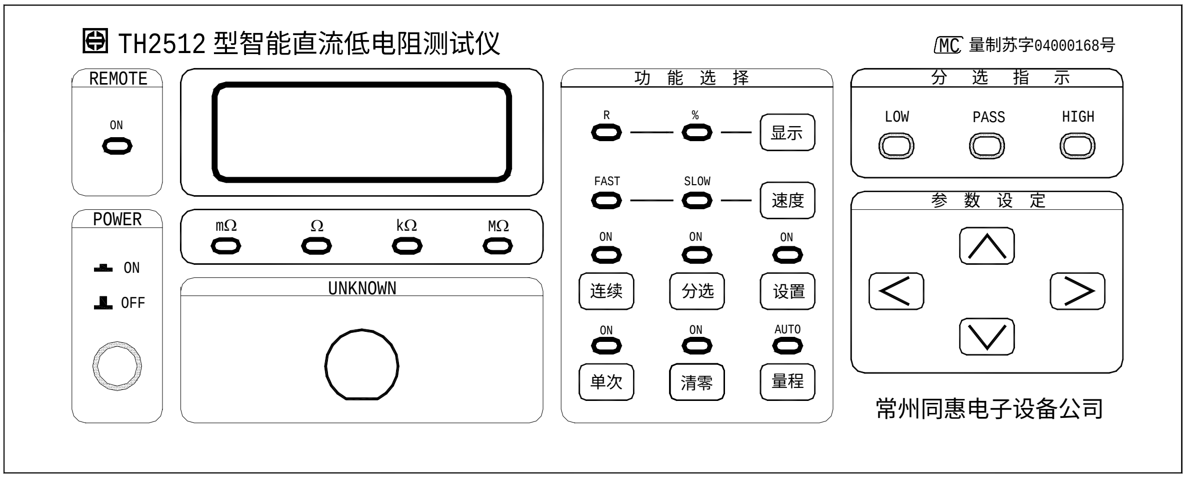
　　　　工作湿度:0～85% R.H. 。

电源：220VAC,50Hz.

重量：４kg

三．面板按键功能说明

TH2512 共有十二个按键，按键功能如下所述：



TH2512/TH2512A 面板

1. 清零：清零功能按键，按了此键会将面板显示之电阻值扣除归零（OFFSET 值），以后之测试值显示为扣除此 OFFSET 值，在清零 ON 时（LED 亮）显示将会有+/-号。
2. ＞ ：当在测量状态时，功能为量程向上一档选择键；当在设置状态时，功能为向右移一数位。
3. ＜ ：当在测量状态时，功能为量程向下一档选择键；当在设置状态时，功能为向左移一数位。
4. ∧ ：当在设置状态时，功能为数据递增。(仅在设置状态有效)
5. ∨ ：当在设置状态时，功能为数据递减。(仅在设置状态有效)
6. 连续：内部触发选择键，一般用于电阻静态测试。
7. 单次：外部触发测试选择，用于手动触发或外部与机械处理设备连接时的触发。
8. 分选：分选功能选择键，如果 ON 时，分选功能有效。可显示百分比值，及比较输出。

9. 显示：分选功能 ON 时，选择视窗显示电阻测量值或电阻误差百分比，(要显示百分比时，一定要在分选 ON 时)。

10. 设置：分选参数设置功能选择，ON 时可依次设置标称值（中心值)、负极限百分比偏差值、正极限百分比偏差值，用上、下、左、右键进行参数设定。

11. 量程：量程自动选择，AUTO（LED 亮）时，仪器自动选择量程。

12. 速度：测试速度选择键，共有 2 个测试速度，快速（FAST）及慢速（SLOW)，每按一下换另外一种测试速度。

四．面板文字说明

1. mΩ,Ω,kΩ,MΩ:测试值显示单位，分别为毫欧姆、欧姆、千欧姆、兆欧姆。
2. REMOTE：远控接口 IEEE488 与电脑连接控制指示信号，当亮时，表示只接受电脑控制。
3. UNKNOWN：被测端口待测电阻输入端子。
4. HIGH，PASS，LOW：分选结果指示，为上超差（HIGH)，合格（PASS）或下超差（LOW）指示。
5. POWER ON/OFF：电源 ON，OFF 开关。
6. R：显示被测电阻值。
7. %：显示百分比偏差值（$\text{百分比偏差值} = \frac{\text{显示电阻值}-\text{标称值}}{\text{标称值}} \times 100\%$）。
8. FAST：快速测试 10 次/秒。
9. SLOW：慢速测试 2.5 次/秒。
10. ON:指示器亮时表示该功能起作用，灭时则不起作用。
11. AUTO：指示器亮时表示量程由仪器自动选择，AUTO 灭时量程锁定，此时可加快测试速度，此时用户可用 > < 按键手动选择所需的量程。

五．一般使用说明：

当插上电源线，开机后面板全亮约 2 秒，且经过自我检测后，本机会停留在如下状态：

*量程：AUTO 状态（自动切换)。
*触发：连续触发。
*显示：R（显示测试电阻值)。
*速度：SLOW（慢速测试档）
*分选：OFF
*设置：OFF

等机器出现以上状态后，使用者便可任意测试电阻，首先将电阻夹于测试端，用 AUTO 量程自动选择量程，或[<]，[>]选择好适当量程即可测试。

使用者可使分选 ON，则显示可为百分比（%）值，用法参考分选使用说明。分选 ON 时，分选结果 PASS，仪器之蜂鸣器会响，蜂鸣器之好处是不必用眼睛只需听声音即可知产品好坏，适用于质量控制（QC)。

测试速度可有 2 种选择，慢速 2.5 次/秒，快速 5 次/秒，使用者可自由选择快速或慢速。

本机测试时 TH2512 共有九个量程，从 20mΩ量程到 2MΩ量程(TH2512A 型为七个量程)，每 10 倍跳档，故使用者在测试时须用[<]，[>]或量程 AUTO 选好测试量程，才能正确地测出电阻值，在测试中，如果面板显示“UUUUU”表示测试值太大，须往上跳一档，如果还是一样，则又须往上跳一档，直到最高档为止，但一般在夹子放开时也是出现此符号。

如果触发方式置于[单次]时，表示为手动测试或为外部触发输入，使用者可以每按此键则触发一次，或者由后面板 HANDLER 输入一低电位信号即可触发一次，其使用法如后接口使用法所述。

六．分选使用说明

1．分选功能说明

a.用户可使用本仪器的分选功能进行产品出厂的质量控制（QC)，按下前面板的[分选]键，此时分选 ON 灯亮，仪器进入分选状态。此时用户可按[显示]键选择显示实测电阻值和百分比偏差值，其中 $\text{百分比偏差值}=\frac{\text{显示电阻值}-\text{标称值}}{\text{标称值}}\times 100\%$，当此百分比偏差值小于负极限时，仪器指示 LOW 亮，当大于正极限时，仪器指示 HIGH 亮，否则仪器指示 PASS 亮，PASS 时仪器的蜂鸣器会响，用户也可用后面板的讯响开关切断讯响。

b.按下[分选]按键，则比较器 ON，此时量程将不能被改变，且显示为百分比值，如欲看测试值，只需按[显示]键，选在 R 即可。如欲看或改变中心值，上下限值，按[设置]键进入设置状态。

c.比较结果可由面板 HIGH，PASS，LOW 指示，亦可由蜂鸣器及 Handler 输出。

d.如欲退出分选状态，只须再按[分选]键一次即可。

e.Handler 只有在分选 ON 时才有输出。

2. 本节主要叙述如何设定标称值（中心值）及上下极限值，其方法如下所述：

a.用户先根据待测电阻值大小选好量程注，也可先拿一待测电阻夹于测试端，让仪器自动选至所需的量程，再锁定量程。

b.按下[设置]键，此时仪器会显示-STD-约 0.5 秒，然后显示待设置的中心值，可用[<]、[>]、[∧]、[∨]键操作调整，直到显示的中心值符合需要。再按下[设置]键，仪器会显示-LO-约 0.5 秒，然后显示待设置的负极限百比值，用[<]、[>]、[∧]、[∨]键操作调整，直至所需。再次按下[设置]键，仪器会显示-HI-约 0.5 秒，然后显示待设置的正极限百比值，用[<]、[>]、[∧]、[∨]键操作调整，直至所需。再按下[设置]键，仪器会退出设置状态，结束设置。

c.此时，用户就可以根据所设置的值进行分选了。

注：1。 ***仪器所处的量程的识别***：本仪器有从 20mΩ到 2MΩ九个量程，用户要正确选择量程，必须先学会识别当前仪器所处的量程，其实这很简单，因为对于每一量程，仪器有固定的单位和小数点指示。用户只须用 20000 填满仪器的五个数码管，再依小数点和单位指示就可读出当前量程。例如，当前单位指示 mΩ,小数点在第二位，则仪器处在 20.000 mΩ量程档，即此档最大能测试 20.000 mΩ，最小适宜测试 2.000 mΩ的电阻。

2．当用户选有 IEEE-488 接口时，设置菜单有所不同，请参阅**十一．*远程控制功能***

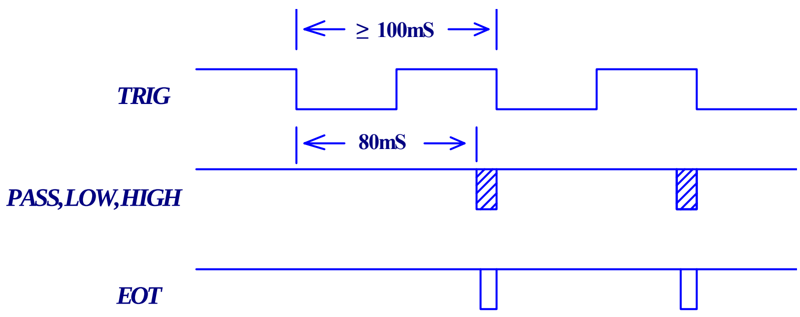
七．接口信号说明（Handler）

Handler 接口信号为一个 D 型 9 PIN 的连接器选购配备，其输出信号如下表：

PIN	信号名称	叙述
1	LOW	下超差信号(小于下限)
2	HIGH	上超差信号(大于上限)
3	PASS	合格(良品)
4	EOT	电阻测试同步信号
5	EXT.TRIG	外部触发信号输入(低电位触发)
6	+5V（VCC）	+5V 电源
7	N.C.	不用
8	N.C.	不用
9	GND	接地端

表(二)Handler 接口信号

接口信号的时间分配如下：



快速时单次触发测试时序

Handler 接口定时图

触发信号（EXT.TRIG）为下降沿低电平触发，而 EOT 为高电平时为测试周期。

利用 Handler 接口信号可用于自动测试，而将测量元件自动判断检测。

八．面板显示信息指示说明

当使用本机时，将会出现一些讯号，其意义如下：

A.“ UUUUU ”：表示测试结果太大，或是夹子开路时指示。

B.“ 2-BUF ”：表示开始检查 RAM，若停须与本公司联系维修。

C.“ 1-ADC ”：表示开始检查 A/D Converter,若停须与本公司联系维修。

D.“ C-LoN”：表示校正清零“ 00000 ”档“ N ”(N=1～9) 损坏，须重新校正。

E.“ C-HiN”：表示校正高值“ 19000 ”档“ N ”(N=1～9) 损坏，须重新校正。

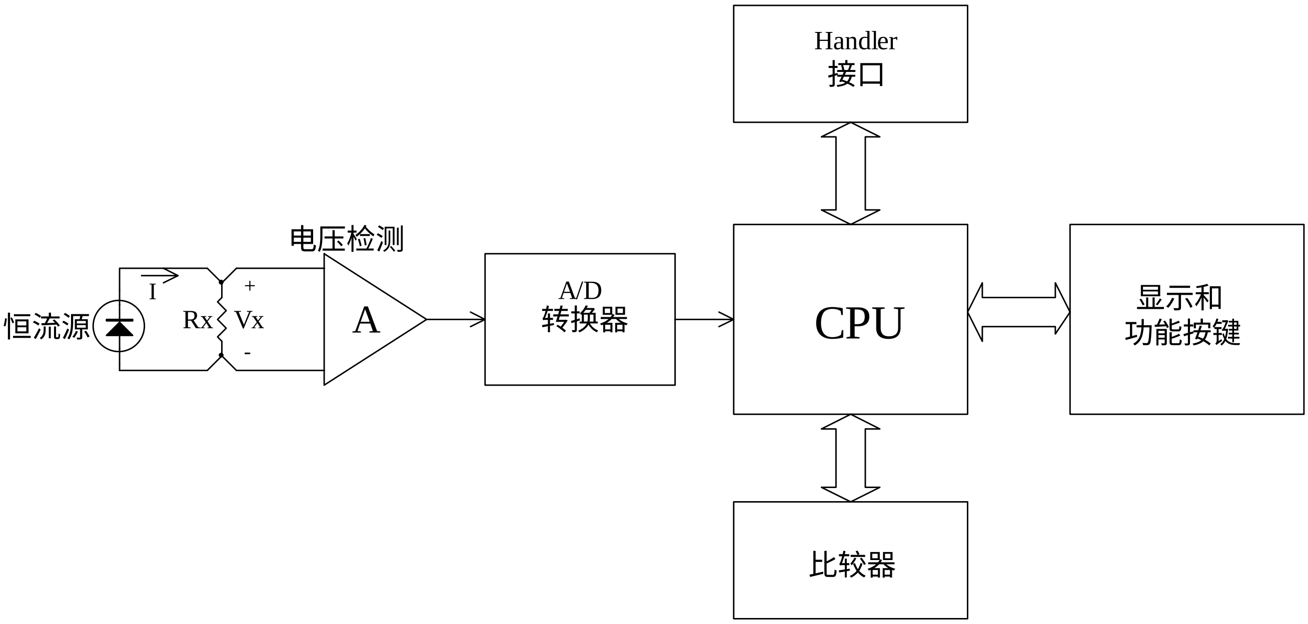
F.“ ERROR ”：校正输入错误，太大或太小皆会出现此符号。

G.“ th2512/th2512A”：仪器型号显示。

H. “488Ad”: 表示主设置菜单的设置 IEEE-488 地址选项。

I.“ PArA”: 表示主设置菜单的设置分选参数选项。

九．系统方块图：



十．校验步骤

A．开路电压测试：

使用设备：3 位半万用表一只，准确度 1%或更好。

测试步骤：(1) 将 TH2512/TH2512A 测试线分别夹万用表 DCV 输入两端。

(2) 将 TH2512/TH2512A 量程设定从 20mΩ档，再依顺序切换到 2MΩ档，依次记录各档万用表的 DCV 测值。

规　　格：20mΩ,200mΩ,2Ω，20Ω档开路电压小于 1V。200Ω,2KΩ,20kΩ,200kΩ,2MΩ小于 5V。

B．准确度校验步骤

使用设备：标准电阻 10mΩ±0.05% 10ppm/℃ 0.1W、100mΩ、1Ω、10Ω、100Ω、1kΩ、10kΩ、100kΩ、1MΩ±0.01% 10ppm/℃ 0.1W。

校验步骤：(1) TH2512/TH2512A 开机执行自检并预热 10 分钟后，将仪器设定在 20mΩ档。

(2) TH2512/TH2512A 测试线接到仪器测试座，将测试线互夹（保证 S+与 S－直接接触，D＋与 D－直接接触，否则在 20mΩ档会有底数不稳现象），如果底数不是零，请按下清零键，作清零动作。

(3) 再将做完清零动作之测试夹夹 10mΩ标准电阻，记录仪器测试结果。

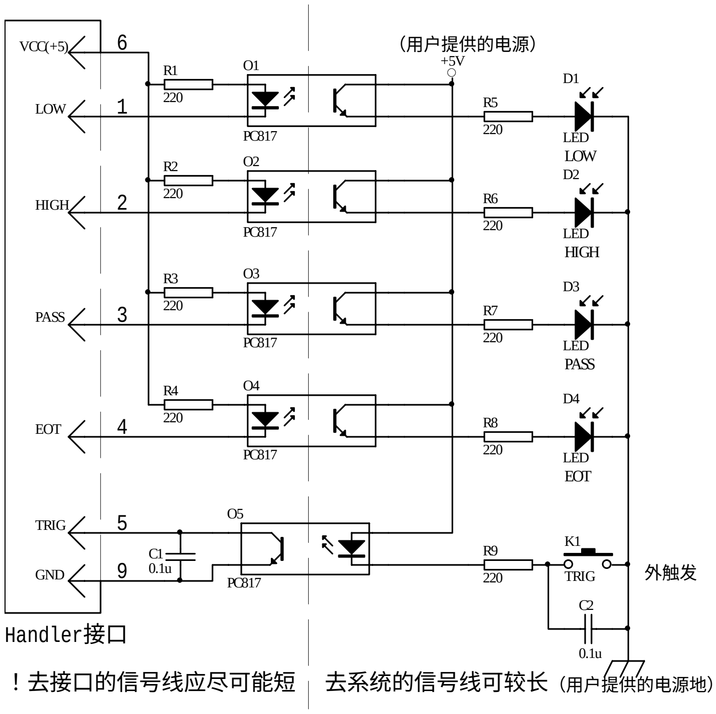
(4) 将量程由 20mΩ切换到 200mΩ档，重做清零动作后，测试 100mΩ标准电阻，并记录其值。

(5) 重复换档，依次测试 1Ω、10Ω、1kΩ、10kΩ、100kΩ、1MΩ等标准电阻，并记录其值。

标准电阻	容许测值范围	2512A 实测值	2512 实测值	误差%
10mΩ	9.989-10.011			
100mΩ	99.94-100.06			
1Ω	0.9994-1.0006			
10Ω	9.994-10.006			
100Ω	99.94-100.06			
1kΩ	0.9994-1.0006			
10kΩ	9.994-10.006			
100kΩ	99.94-100.06			
1MΩ	0.9994-1.0006			

C．Handler 接口测试

为了确认 Handler 接口的功有能是否正常，我们建议您建立如下电路图之测试电路，帮助您在很短的时间内便可完成 Handler 功能测试。



TH2512/TH2512A Handler 接口功能模拟电路

将仪器 Handler 模拟电路接到仪器的 Handler 接口，并设定仪器的分选中心值及上、下限值，并启动分选，且主机设定在单次功能，则以后每触发模拟电路的外触发键。TH2512/TH2512A 主机会执行一次测试，并将结果直接显示在模拟电路的 LOW、PASS、HIGH、EOT 的 LED 上，由此可判定 Handler 接口功能是否正常。

十一．*远程控制功能*

A.简介：

IEEE-488 接口使 TH2512/TH2512A 成为一完全的可程控仪器，接受 IEEE-488-1978 标准总线协仪 (IEEE-488 BUS)。

通过 IEEE-488 接口，TH2512/TH2512A 可以组成到自动测试系统中。

B. 性能:

IEEE-488 接口几乎远程控制了仪器前面板的所有功能。

(查阅仪器相关命令设置)。它包括：

- 一个预置的简单设置命令。
- 完全讲者，受者握手联络 (SH1，AH1)。
- 所有本地控制/远程控制功能。
- TH2512/TH2512A 支持以下接口功能：

SH1、AH1、 T5、 L3、 SR0、 RL1、 PP1、 DC1、 DT0、 C0、 E0。

C. 总线安装过程：(TO SETUP IEEE-488 BUS)

安装 TH2512/TH2512A 到 IEEE-488 总线 ，如下进行：

1.设置仪器的 IEEE-488 地址：在测试状态下，按键[设置]，此时仪器会显示 PArA，表示主设置菜单的设置分选参数选项，按键[∧]或[∨]，使仪器显示 488Ad，表示主设置菜单的设置 IEEE-488 地址选项。按键[设置]，此时仪器会显示 IEEE-488 地址，按键[∧]或[∨]，使仪器显示你所需的地址。按键[设置]，使仪器显示 qUIt，表示主设置菜单的退出设置选项，按键[设置]，退出设置

2.关掉 TH2512/2512A 电源，把 IEEE-488 接口电缆插入后面板的 IEEE-488 接口插座。

3.开机以后就可以使用仪器的 IEEE-488 接口功能了

D. 设备相关命令设置:

设备相关命令是 TH2512/TH2512A 远程的核心内容，它们启动 TH2512/TH2512A 何时、如何开始测试，并把数据送上总线、等等，设备相关命令如下表所示：(这些命令只能使用大写字母。)

RANGE COMMANDS:（量程命令）
R0:量程自动（默认值）。
R1～R9: 量程 1～量程 9(TH2512:20mΩ档～2MΩ档，TH2512A:200Ω档～200kΩ档 ，所以 TH2512A 不接受 R1 和 R9 命令）。
RF: 量程保持。
SET COMMANDS:（设置命令）
S0: 慢速 （默认值）。
S1: 快速。
S2: 分选 ON。
S3: 分选 OFF （默认值）。
S4: 显示电阻值 （默认值）。
S5: 显示百分比偏差值。
S6: 连续触发（默认值）。
S7: 单次触发或外触发。
S8: 清零 ON。
S9: 清零 OFF （默认值）。
START COMMAND:（启动命令）
G: 启动 （触发）

表 A：设备相关命令

设备相关命令是设备相关信息，为使 TH2512/TH2512A 接收它们，必须当 TH2512/TH2512A 在远程控制状态并被任命令为听者时才可通过 IEEE-488 总线发送给它。

E.本节解释设备相关命令

1. RN(量程命令)

量程命令复制了所有 TH2512/TH2512A 的量程。

R0 命令使量程自动，RF 命令使量程自动关闭（保持量程）。与在前面板按量程键一样。

TH2512/TH2512A 的各量程可通过 R1～R9 命令选择至，同时使量程保持。

当开机后或接收到任一设备清除命令（*、 DC、 SDC），TH2512/TH2512A 还原为默认值：量程自动。

2. SN(设置命令)

设置命令复制了前面板的所有测试条件，如上表：

当开机或接收到任一设备清除命令（*、 DCL、 SDC），TH2512/TH2512A 还原为默认值 S0、 S3、 S4、 S6、 S9。

G(启动命令)

唯一的一个字母命令，送入此命令跟在本控状态按单次键一样。

3. 输出数据: (数据格式)：

仪器消息格式如下：

格式： H=±dddddd uu

在此 H: string head （显示类型指示)。

If P: 显示%

R: 显示 R

dddddd : 测试数据。如下表：

uu : 单位。

量程	测试数据	超量程时输出电阻值
R1	R=**.***mO	R=999999mO
R2	R=***.**mO	R=999999mO
R3	R=*.****O	R=999999O
R4	R=**.***O	R=999999O
R5	R=***.**O	R=999999O
R6	R=*.****kO	R=999999kO
R7	R=**.***kO	R=999999kO
R8	R=***.**kO	R=999999kO
R9	R=*.****MO	R=999999MO

量程	测试数据	超量程时输出百分比值
R1	P=**. ***%	P=999999%
R2	P=***. **%	P=999999%
R3	P=*. ****%	P=999999%
R4	P=**. ***%	P=999999%
R5	P=***. **%	P=999999%
R6	P=*. ****%	P=999999%
R7	P=**. ***%	P=999999%
R8	P=***. **%	P=999999%
R9	P=*. ****%	P=999999%

十二．成套

仪器出厂时应具备以下几相内容：

1.	TH2512/TH2512A 仪器	1 台
2.	五端测试电缆	1 付
3.	三芯电源线	1 根
4.	保险丝	2 只
5.	使用说明书	1 份
6.	产品合格证	1 张
7.	保修卡	1 张
8.	测试报告	1 张

用户收到仪器后，开箱检查应核对上述内容，若发生遗缺，请立即与本公司或经营部门联系。

十三．保修

保修期：使用单位从本公司购买仪器者，自公司发运日期起计算，从经营部门购买者，自经营部门发运日期起计算，保修期十八个月。保修时应出具该仪器的保修卡。本公司对所有发外仪器实行终生维修的服务。

保修期内，由于使用者操作不当而损坏仪器者，维修费由用户承担。